

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-94914

⑮ Int. Cl.⁵

B 29 C 45/78
45/18
45/63

識別記号

庁内整理番号

7639-4F
8824-4F
8824-4F

⑬ 公開 平成4年(1992)3月27日

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全5頁)

⑭ 発明の名称 ベント式射出成形機の制御方法

⑯ 特 願 平2-212058

⑰ 出 願 平2(1990)8月10日

⑱ 発 明 者 宮 原 正 昭 長野県埴科郡坂城町大字南条2110番地 日精樹脂工業株式
会社内
⑱ 発 明 者 滝 沢 清 登 長野県埴科郡坂城町大字南条2110番地 日精樹脂工業株式
会社内
⑱ 発 明 者 菅 沼 雅 資 長野県埴科郡坂城町大字南条2110番地 日精樹脂工業株式
会社内
⑲ 出 願 人 日精樹脂工業株式会社 長野県埴科郡坂城町大字南条2110番地
⑳ 代 理 人 弁理士 下 田 茂

明 細 書

1. 発明の名称

ベント式射出成形機の制御方法

2. 特許請求の範囲

(1) スクリュを内蔵した加熱筒の中間部にベント孔を設けてなるベント式射出成形機の制御方法において、ベント孔内における樹脂温度を検出し、検出した樹脂温度に基づいて、樹脂状態に影響を与える制御要素を可変制御することを特徴とするベント式射出成形機の制御方法。

(2) 複数の制御要素に対して優先順位を設定し、優先順位に従って順次制御することを特徴とする請求項1記載のベント式射出成形機の制御方法。

(3) 制御要素は材料供給機構における材料供給量であることを特徴とする請求項1記載の射出成形機の制御方法。

(4) 制御要素は加熱筒における加熱温度であることを特徴とする請求項1記載の射出成形機の制御方法。

(5) 加熱筒における複数の加熱ゾーンを、異なる制御要素として設定することを特徴とする請求項4記載の射出成形機の制御方法。

(6) 制御要素は材料供給機構における加熱温度であることを特徴とする請求項1記載の射出成形機の制御方法。

(7) 制御要素はスクリュの回転数及び/又は背圧であることを特徴とする請求項1記載の射出成形機の制御方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は加熱筒の中間部にベント孔を設けてなるベント式射出成形機の制御方法に関する。

(従来技術及びその課題)

スクリュを内蔵した加熱筒の中間部に、排気用のベント孔を設けてなるベント式射出成形機は知られている。

ベント式射出成形機は加熱筒の後部において成形材料が内部に供給され、成形材料は加熱及びスクリュの回転により可塑化溶解されつつ前方へ移

送される。そして、この際、樹脂から発生する蒸気やガス成分はベント孔を介して外部に排出される。

ところで、加熱筒内の樹脂状態（樹脂温度、樹脂量、流動性等）を常に最適な状態に制御することは、成形品質を高める上でも重要であり、特に、ベント式射出成形機の場合にはノンベント式射出成形機に比べ、より厳格な制御が要求される。

しかし、樹脂は加熱筒内をスクリュにより移送されるため、上述した樹脂状態を正確に把握し、かつ的確に制御することは容易でない。例えば、加熱筒の加熱ゾーンは前後方向に複数に分割され、また、各加熱ゾーン毎に異なる温度が設定されるが、温度の検出は加熱筒に付設した温度センサにより行うため、実際の樹脂温度を把握しにくいとともに、各加熱ゾーンの温度は一義的に定まらないため、温度設定は容易でない。

結局、従来は作業員（オペレータ）が全体の成形状態等を頼りに、専ら経験と勘によって温度設定しているのが実情であり、正確な設定を行うこ

とができないばかりでなく、多大な時間と労力が費やされ、しかも、樹脂温度は加熱筒侵入前の材料温度、樹脂量、スクリュの回転数等の他の各種制御要素にも左右されるため、樹脂温度、さらには樹脂状態を最適な状態に維持することが困難であるという問題があった。

本発明はこのような従来技術に存在する課題を解決したもので、加熱筒内における最適な樹脂状態を容易かつ確実に設定できるベント式射出成形機の制御方法の提供を目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明に係るベント式射出成形機の制御方法は、スクリュ2を内蔵した加熱筒3の中間部にベント孔4を設けてなるベント式射出成形機1を制御するに際して、ベント孔4内における樹脂温度を、例えば、非接触の温度センサ5等により検出し、検出した樹脂温度に基づいて、樹脂状態に影響を与える制御要素、例えば材料供給機構6における材料供給量、加熱筒3における複数の加熱ゾーンの加熱温度、材料供給機構6における加熱温度、

スクリュ2の回転数及び／又は背圧等を可変制御するようにしたことを特徴とする。この場合、複数の制御要素に対して優先順位を設定し、優先順位に従って順次制御することができる。

〔作用〕

本発明に係るベント式射出成形機1の制御方法によれば、例えば、非接触の温度センサ5等を用いて加熱筒3に設けたベント孔4内における樹脂温度を検出する。

そして、得られた検出温度は、例えば予め設定した目標温度と比較し、この比較偏差に基づいて樹脂状態に影響を与える制御要素、例えば材料供給機構6における材料供給量、加熱筒3における複数の加熱ゾーンの加熱温度、材料供給機構6における加熱温度、スクリュ2の回転数及び／又は背圧等を可変し、最適な樹脂状態となるように予め設定した優先順位に従って各制御要素を順次制御する。

〔実施例〕

以下には、本発明に係る好適な実施例を挙げ、

図面に基づき詳細に説明する。

まず、本発明に係る制御方法を実施できるベント式射出成形機及びその制御系の構成について第1図及び第3図を参照して説明する。

1はベント式射出成形機であり、金型側を除く射出装置10を示す。射出装置10は前端に射出ノズル11を有する加熱筒3を備え、加熱筒3にはその後端に設けたスクリュ駆動機構部12により回転制御及び進退移動制御されるスクリュ2を内蔵する。また、加熱筒3の軸方向中間位置であって、その上部にはベント孔4を設ける。このベント孔4により加熱筒3の内部と外部が連通し、スクリュ2の回転により可塑化された樹脂から発生する水蒸気やガス成分は外部に排出される。さらにまた、加熱筒3は第3図に示すように、前後五つに分割した複数の加熱ゾーン、即ち、前から二次前側加熱ゾーンF2、二次後側加熱ゾーンR2、ベント孔加熱ゾーンV、一次前側加熱ゾーンF1、一次後側加熱ゾーンR1を備え、各加熱ゾーンF2～R1における加熱筒3の外周には各加

熱ゾーンF2～R1の位置に対応したバンドヒータ13a、13b、13c、13d、13eを取付ける。一方、加熱筒3の後部には材料供給機構6を設ける。この材料供給機構6は加熱筒3の内部に通連する供給管14と、この供給管14に通連するホッパー15と、このホッパー15の下方に設けた移送スクリュ16a及び同スクリュ16aを回転制御する移送スクリュ駆動部16bからなる材料供給制御装置16を備えるとともに、供給管14の外周には当該供給管14を加熱するバンドヒータ17a、17b…を設ける。

また、ベント孔4の近傍には非接触形の温度センサ5を設置し、ベント孔4内における樹脂温度を検出する。

そして、温度センサ5は演算部22に接続するとともに、演算部22はさらにコントローラ23に接続する。

一方、加熱筒3における各加熱ゾーンF2～R1に対応する位置には加熱温度を検出する温度センサ24a、24b、24c…を付設するとともに

6及びバンドヒータ17a…、スクリュ駆動機構部12に供給する。

ところで、この場合、演算部22では第2図に示す制御パターンに従って制御要素の決定、制御量の演算を行う。即ち、温度センサ5から得る検出温度を目標温度と比較して、検出温度が「①目標温度より高い」、「②目標温度より低い」の各態様となった場合、これに対応して、「a加熱ゾーンR1（さらにF1）の温度を上げる」、「b加熱ゾーンR1、F1、Vの温度を上げる」、「c加熱ゾーンV、F1の温度を下げる」、「d計量時のスクリュ回転数を上げる」、「e計量時のスクリュ回転数を下げる」、「f背圧を上げる」、「g背圧を下げる」、「h材料供給量を多くする」、「i材料供給量を少なくする」、「j材料供給温度を上げる」、「k材料供給温度を下げる」の各制御を接続線と優先順位に従って実行するための制御情報をコントローラ23に付与する。これにより、例えば、「①目標温度より高い」場合、まず、加熱ゾーンVとF1の温度を下

に、その出力側はコントローラ23に接続する。また、コントローラ23には前記バンドヒータ13a…、17a…、スクリュ駆動機構部12、移送スクリュ駆動部16bもそれぞれ接続する。

次に、本発明に係るベント式射出成形機1の制御方法について、第1図～第3図を参照して説明する。

まず、所定の成形サイクル中において、ベント孔4内における樹脂温度は、温度センサ5によって検出され、これより得る検出温度は演算部22に付与される。演算部22は当該検出温度と予め設定した目標温度を比較し、得られた比較偏差により、所定の制御要素、即ち、加熱筒3における各加熱ゾーンの加熱温度、材料供給機構6の材料供給量及び供給管14の加熱温度、スクリュ2の回転数及び／又は背圧に対する制御情報を演算し、コントローラ23に付与する。よって、コントローラ23は当該制御情報に基づいて、所定の制御信号を加熱筒3の各バンドヒータ13a、13b…、材料供給機構6における材料供給制御装置1

げるように制御する（優先順位1）。また、この制御によっても改善されずに樹脂の温度が下がらない場合、次に、加熱ゾーンR1を上げ、改善されなければ加熱ゾーンF1を上げるように制御する（優先順位2）。なお、この場合、温度を上げる理由は摩擦発熱が考えられるためである。このような制御は改善されるまで優先順位にしたがって順次行う。なお、予め設定した制御要素を全て制御した後、所定時間経過しても改善されない場合には、異常処理、即ち、警報の発生、運転の停止等の制御を行う。

よって、加熱筒3内の樹脂温度はベント孔4を利用して的確に検出され、かつ演算処理によって最適温度、さらには最適な樹脂状態となるように制御される。なお、演算部22では必要に応じてAI制御等を行わせることもできる。

なお、第1図中、仮想線で示す撮像装置31及び画像処理部32を設け、ベント孔4の内部を撮像装置31により外部から撮像するとともに、画像処理部32の画像処理によってベント孔4の内

部における樹脂状態、例えば樹脂面積の大きさ（樹脂量）、スクリュの停止時における樹脂の膨張状態等を数値化して検出し、検出した樹脂状態に基づいて、当該樹脂状態に影響を与える各制御要素を同様に可変制御してもよい。さらにまた、仮想線で示す温度センサ33により、加熱筒3と材料供給機構6の連通口、即ち、加熱筒3の材料落下口付近の温度状態を検出し、検出した温度状態に基づいて、樹脂状態に影響を与える各種制御要素を同様に可変制御してもよい。これらの制御を必要に応じて組合わせれば、より正確かつ的確な制御を行うことができる。

以上、実施例について詳細に説明したが本発明はこのような実施例に限定されるものではない。例えば、検出する樹脂温度の態様は目標温度よりも高いか低いかを問題としているが、温度変化、即ち、一定時間当たりの温度上昇率又は温度下降率を検出してもよい。また、制御要素も例示以外の各種制御要素を加えることができる。さらにまた、制御に際しては樹脂温度を表示等し、これに

従って制御要素を手動で操作してもよい。その他、細部の構成、手法等において、本発明の要旨を逸脱しない範囲で任意に変更できる。

〔発明の効果〕

このように、本発明に係るベント式射出成形機の制御方法は、ベント孔内における樹脂温度を検出し、検出した樹脂温度に基づいて、樹脂状態に影響を与える制御要素を可変制御するようにしたため、次のような顕著な効果を奏する。

① 加熱筒内の樹脂温度を正確かつ速やかに検出できるため、最適な樹脂温度、さらには最適な樹脂状態を容易かつ確実に設定でき、成形品質向上を達成できる。

② 最適な樹脂状態が自動的に設定されるため、省力化及び生産性向上を達成できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図：本発明に係る制御方法を実施できる射出成形機の制御系を示すブロック系統図、

第2図：同制御系における演算部の制御パター

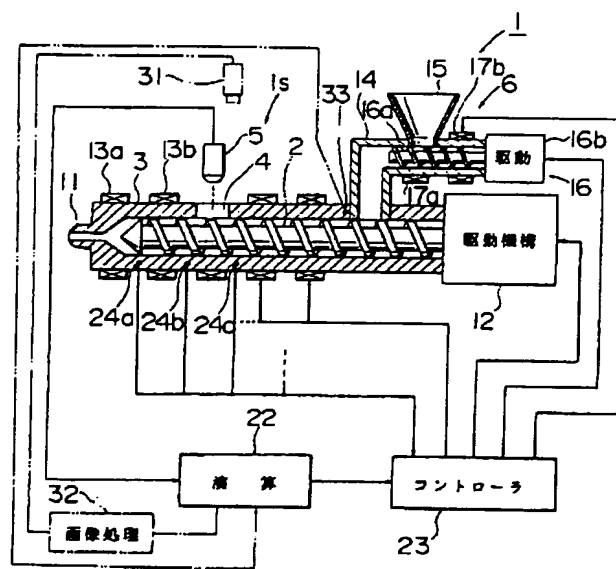
ンの一例を示すパターン図、

第3図：同射出成形機における加熱筒の加熱ゾーンを明示する概要図。

尚図面中、

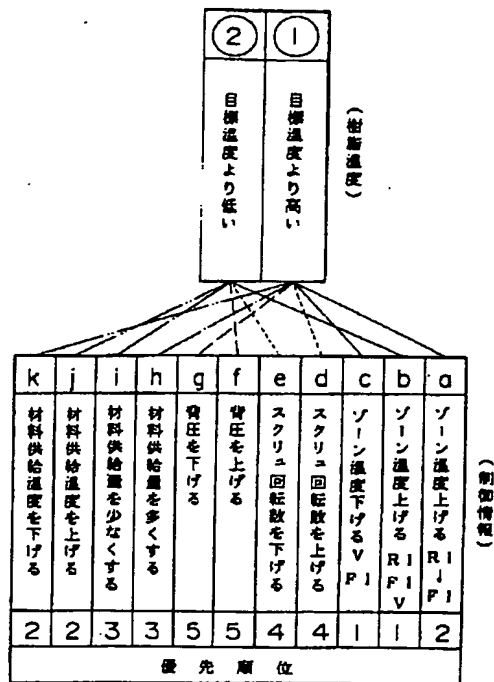
- | | |
|----------|--------|
| 1：射出成形機 | 2：スクリュ |
| 3：加熱筒 | 4：ベント孔 |
| 6：材料供給機構 | |

第1図



特許出願人 日精樹脂工業株式会社
代理人 弁理士 下 田 茂

第 2 页



第 3 図

